



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06079330 A**(43) Date of publication of application: **22.03.94**

(51) Int. Cl.

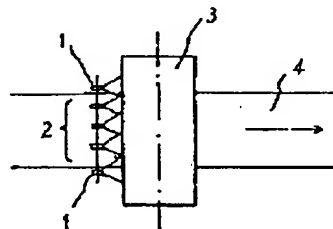
B21B 45/02**C10M159/24****// C10N 10:04****C10N 20:00****C10N 30:06****C10N 30:08****C10N 40:24**(21) Application number: **04233268**(71) Applicant: **SUMITOMO METAL IND LTD**(22) Date of filing: **01.09.92**(72) Inventor: **GOTO KUNIO****(54) HOT ROLLING LUBRICATING METHOD OF
STEEL PLATE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a hot rolling lubrication method where hot rolling troubles are not generated, the wear of a roll for the rolling operation is reduced, the local wear of an edge part of a roll passing plate is suppressed, and the seizure is prevented in the hot rolling of various kinds of steel plate including stainless steel plates.

CONSTITUTION: The components of the lubricant containing 20-70wt% highly basic Ca sulfonate whose base number is $\approx 40\text{mg-KOH/g}$ are supplied to the roll for the rolling operation, and the base number of the highly basic Ca sulfonate in the lubricant to be supplied from a header 1 to an edge part of a roll passing plate is set to be higher than the base number of the highly basic Ca sulfonate in the lubricant to be supplied from a header 2 to the center part of the roll.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-79330

(43)公開日 平成6年(1994)3月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 1 B 45/02	3 1 0	8015-4E		
C 1 0 M 159/24		9159-4H		
// C 1 0 N 10:04				
20:00	Z	8217-4H		
30:06				

審査請求 未請求 請求項の数2(全9頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-233268

(22)出願日 平成4年(1992)9月1日

(71)出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72)発明者 後藤 邦夫

大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金

属工業株式会社内

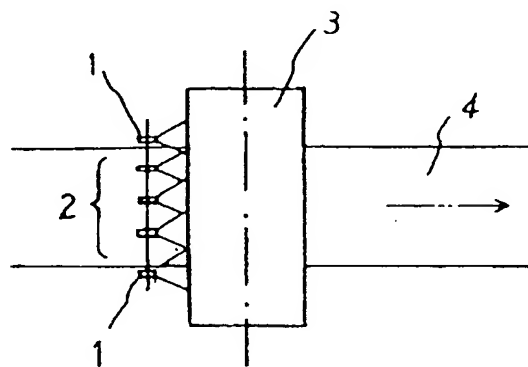
(74)代理人 弁理士 広瀬 章一

(54)【発明の名称】 鋼板の熱間圧延潤滑方法

(57)【要約】

【目的】 ステンレス鋼を含む各種鋼板の熱間圧延において、圧延トラブルを生ぜず、圧延作業用ロールの摩耗量低減、ロール通板エッジ部の局部摩耗の抑制と焼付き防止が可能な熱間圧延潤滑方法。

【構成】 塩基価40 mq-KOH/g 以上の高塩基性Caスルホネートを20~70重量%含有する潤滑剤組成物を圧延作業用ロールに供給し、ヘッダー1よりロール通板エッジ部に供給される潤滑剤中の高塩基性Caスルホネートの塩基価を、ヘッダー2よりロール中央部に供給される潤滑剤中の高塩基性Caスルホネートの塩基価より高くする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 塩基価40 mg-KOH/g 以上の高塩基性Caスルホネートを20～70重量%含有する潤滑剤組成物を圧延作業用ロールの胴部表面に供給する鋼板の熱間圧延潤滑方法において、該潤滑剤組成物中の高塩基性Caスルホネートの塩基価が、被圧延鋼板端部と接触する圧延作業用ロール胴部表面の周辺部において、該ロール胴部表面の中央部より高くなるように該潤滑剤組成物を供給することを特徴とする、鋼板の熱間圧延潤滑方法。

【請求項2】 該潤滑剤組成物中の高塩基性Caスルホネートの塩基価が、圧延作業用ロール胴部表面の周辺部において200 mg-KOH/g以上、該ロール胴部表面の中央部において200 mg-KOH/g未満となるように該潤滑剤組成物を供給することを特徴とする、請求項1記載の鋼板の熱間圧延潤滑方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、炭素鋼板やステンレス鋼板などの各種鋼板の熱間圧延潤滑方法に関する。より詳しくは、本発明は、鋼板の熱間圧延において、負荷条件の厳しいロール表面の通板エッジ部における焼付きを防止し、この部分でのロール局部摩耗を著しく低減させることのできる、鋼板の熱間圧延潤滑方法に関する。

【0002】

【従来の技術】鋼の耐食性は、多量のCrの含有により飛躍的に向上させることができる。ステンレス鋼に代表される高クロム鋼は、重量%で13%以上のCrを含有するため、鋼の表面に安定なクロム酸化保護膜を形成し、表面を不働態化することによって耐食性が向上するのである。しかし、この表面酸化膜は炭素鋼のそれに比べると著しく薄く、圧延時に塑性加工を受けると容易に剥離してしまうものである。

【0003】炭素鋼の熱間圧延においても、低温圧延、高圧下圧延といった高負荷圧延の際には、鋼材表面に充分な酸化保護膜が形成されないか、或いは形成されたとしても大きな塑性加工を受けることによって加工変形に充分に追従できず、割れを生じたり、剥離し易いのである。

【0004】このような状況下では、熱間圧延時に圧延作業用ロールと鋼板とが焼付きを起こし易く、ロール肌荒れやそれに伴う圧延製品疵を生じる。また、上記のような厳しい圧延状況においては、ロール摩耗も大きく、圧延スケジュールが制約を受けることもあった。

【0005】従来、このような問題に対処するために、圧延作業用ロールまたはその補強ロールに潤滑剤を供給することが行われてきた。潤滑剤の使用目的は、圧延作業用ロールと鋼材間の摩擦力を低減させて焼付きを防止し、ロールの肌荒れや摩耗を防ぐとともに、圧延製品品質を向上させることである。

【0006】このような潤滑剤として、特開昭47-1980

7号公報には、天然脂肪油に全体の0.1～10重量%の少量の水置換剤と、場合によりさらに鉱物性潤滑油を配合した潤滑剤組成物が提案されている。水置換剤としては、油溶性スルホン酸塩（例、石油スルホン酸金属塩）が使用される。また、10μm以下程度の微粉状炭酸カルシウムを水または潤滑基油に分散させた潤滑剤が、特公昭62-14598号、特公昭62-39198号、特公昭62-39199号の各公報に記載されている。

【0007】しかし、これらの潤滑剤は、炭素鋼圧延時の潤滑を目的としたもので、ステンレス鋼の熱間圧延に使用すると、被圧延材が圧延作業用ロール表面に激しく焼付き、圧延製品に疵を生じる。また、圧延作業用ロールの摩耗も大きいため、圧延効率が極めて低下するなどの問題がある。

【0008】ステンレス鋼圧延用の潤滑剤としては、特開昭63-254195号公報に潤滑油中に酸化鉄粉末を分散させたものが、特開平1-167396号公報には黒鉛粉末を粘性水溶液中に分散させたものが提案されている。

【0009】しかし、金属間の直接接触状態を抑制するために酸化鉄粉末を分散させても、圧延作業用ロールとステンレス鋼板との間の焼付きやロール摩耗を充分防止できるだけの効果が得られていない。黒鉛は、摩擦係数が極端に低く、圧延に際して被圧延材のかみ込み不良やスリップ発生の原因となるため、焼付き防止効果と摩耗低減効果を発揮できるほど充分な量を含有させることができないでいた。さらに、鋼板の熱間圧延においては、鋼板の両端部は温度低下し易いため酸化スケールの発生量が少なくなるとともに、熱間変形抵抗も高くなる。しかも、板中央部に比べて大きな幅広がりを生じるために、圧延作業用ロールの胴部表面のうち鋼板端部と接触する周辺部（通板エッジ部という）は、特に焼付きが発生し易く、ロール局部摩耗も激しい。即ち、この通板エッジ部には焼付き発生やロール摩耗増大の影響が顕著に現れ、圧延後の圧延作業用ロールの軸方向摩耗プロフィールの通板エッジ部には、キャッツイヤーと呼ばれる局部摩耗が見られるほか、焼付きに起因する肌荒れやバンディングといった現象も起こり、鋼板の熱間圧延における大きな問題となっていた。

【0010】この対策として、従来から圧延作業用ロールの胴部表面全体に供給する潤滑剤とは別に、通板エッジ部に黒鉛などの固体潤滑剤を含有させた高潤滑性潤滑剤を供給することが行われてきた。しかし、この場合には、ロール表面に潤滑作用効果の異なる2種類の潤滑剤が同時に供給されることになるため、ロール軸方向においてそれら潤滑剤が混合する領域で不連続な潤滑性を生じる。その結果、潤滑効果が急激に変化するこのような領域において、スリップや噛み込み不良、或いは焼付きが発生するという問題がある。

【0011】また、通板エッジ部のみにこのような高潤滑性潤滑剤を供給すると、局所的な低摩擦状態を生じる

ため、鋼板端部に大きな幅広がりを生じ、これに伴う肌荒れ疵がロール胴部に発生するという問題もあった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、ステンレス鋼板、炭素鋼板を含む各種鋼板の熱間圧延において、圧延時の噛み込み不良やスリップ発生などの圧延トラブルを起こさずに、鋼板が圧延作業用ロール胴部表面の通板エッジ部に焼付くことを防止すると同時に、ロール通板エッジ部の摩耗も大幅に低減させることができ、それにより圧延製品品質と作業効率を著しく向上させることのできる鋼板の熱間圧延潤滑方法を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明者は、かかる目的を達成するために鋭意検討した結果、従来は清浄分散剤として潤滑油に少量配合されてきたにすぎない高塩基性Caスルホネートが、鋼板の熱間圧延用潤滑剤の潤滑主剤として最適であることを見出した。

【0014】Caスルホネートは、アルキル芳香族をスルホン化して得たアルキル芳香族スルホン酸を中和してCa塩としたものである。高塩基性Caスルホネートとは、こうして得たCaスルホネートを、炭酸ガスなどの存在下でさらにCaOまたはCa(OH)₂と反応させることにより製造され、正塩であるCaスルホネートに比べて3～15倍もの過剰Caを含有している。この過剰Caを含有する高塩基性Caスルホネートの塩基価は、JIS K2501に記載の方法で決定される。

【0015】なお、本発明において「高塩基性Caスルホネート」とは、塩基価40 mq-KOH/g以上のものを意味する。

【0016】高塩基性Caスルホネートは、耐熱性に優れているため、鋼板の熱間圧延加工時に完全には燃焼あるいは分解せず、流体あるいは流体に近い状態で存在して、潤滑に寄与することができ、潤滑主剤として優れた潤滑性を発揮することが判明した。その上、鋼板表面に生成した酸化物保護膜との反応性にも富むため、鋼板表面に塑性加工時にも剥離しにくい潤滑性反応被膜を形成することによっても潤滑性は一層向上する。

【0017】しかも、高塩基性Caスルホネートに含まれる過剰のCa塩は、粒径150 Å以下の炭酸カルシウムの微粒子の形態で、油中にコロイド状分散体として存在し、この微細な炭酸カルシウム粒子が鋼板とロール胴部との間の金属間の直接接触を物理的に抑制する作用をする。また、このコロイド状炭酸カルシウム粒子は、潤滑作用の主体となるCaスルホネートのキャリアー（運び手）としても作用し、熱間圧延時における高圧下においても、Caスルホネートが圧延作業用ロールと被圧延鋼板との摩擦界面に均一な状態で導入されるため、高塩基性Caスルホネートの潤滑効果は著しく高い。その結果、焼付きの防止と同時に、ロールの摩耗も著しく低減させることが

できるのである。

【0018】高塩基性Caスルホネートを潤滑主剤とする潤滑剤は、高塩基性Caスルホネートの塩基価が高くなるほど潤滑効果も増大する。そのため、塩基価が例えば200 mq-KOH/g以上と非常に高い高塩基性Caスルホネートを使用すれば、負荷条件の厳しい通板エッジ部での焼付きやロール局部摩耗も完全に防止することができる。しかし、このような強力な潤滑効果を持つ潤滑剤を使用すると、ロールと鋼板との摩擦係数が低くなりすぎ、噛み込み不良やスリップといった圧延トラブルが発生することがあり、単に潤滑剤の潤滑性を高めるだけでは、問題が解決できないことが判明した。

【0019】本発明者は、さらに検討を重ねた結果、負荷条件が厳しく、焼付きやロールの局部摩耗が起り易い圧延作業用ロールの通板エッジ部（即ち、被圧延鋼板の端部と接触する圧延作業用ロール胴部表面の周辺部）に用いる高塩基性Caスルホネートの塩基価が、このロールの中央部に用いる高塩基性Caスルホネートの塩基価より高くなるように、高塩基性Caスルホネートを含む潤滑剤組成物を供給することにより、ロール軸方向に不連続な潤滑効果や化学的不安定状態を与えることなく、また噛み込み不良やスリップを引き起こさずに、ロール全体の潤滑性を効率よく向上できることを見出し、本発明を完成した。

【0020】ここに、本発明は、塩基価40 mq-KOH/g以上の高塩基性Caスルホネートを20～70重量%含有する潤滑剤組成物を圧延作業用ロールの胴部表面に供給する鋼板の熱間圧延潤滑方法において、該潤滑剤組成物中の高塩基性Caスルホネートの塩基価が、被圧延鋼板端部と接触する圧延作業用ロール胴部表面の周辺部（通板エッジ部）において、該ロール胴部表面の中央部より高くなるように該潤滑剤組成物を供給することを特徴とする、鋼板の熱間圧延潤滑方法を要旨とする。

【0021】好適態様にあつては、潤滑剤組成物中の高塩基性Caスルホネートの塩基価を、圧延作業用ロール胴部表面の周辺部において200 mq-KOH/g以上、該ロール胴部表面の中央部において200 mq-KOH/g未満とする。

【0022】本発明によれば、圧延作業用ロールの全体に、高塩基性Caスルホネートを20～70重量%含有する基本的に同種の潤滑剤組成物を供給し、その塩基価を通板エッジ部で高く、残りの中央部を低くする。即ち、通板エッジ部に供給する潤滑剤組成物は、従来のように粘度特性などの潤滑特性や組成を大幅に変更したものではなく、単に塩基価を高くしただけであるので、ロール軸方向における両潤滑剤の混合領域において潤滑特性は滑らかに変化し、従来のような潤滑効果の不連続性が解消される。そのため、スリップや噛み込み不良などの圧延トラブルを起こさずに熱間圧延時の鋼板の圧延作業用ロール表面の通板エッジ部に発生する焼付きを防止し、ロールエッジ摩耗を大幅に低減することができる上、ロール

全体の摩耗も著しく低減し、良好な圧延製品品質も得ることができる。

【0023】ここで、「被圧延鋼板端部と接触する圧延作業用ロール胴部表面の周辺部」とは、従来の潤滑方法では圧延作業用ロールの局部摩耗や焼付きに起因するロール肌荒れやバンディングが顕著に現れる部分、即ち、図3に示すように、圧延作業用ロールの軸方向ロール摩耗プロフィールで通称「キャッツイヤー」と呼ばれる局部摩耗が見られる、通板エッジ部と称される部分を意味し、一般に被圧延鋼板の両側の板端部から内方に少なくとも200 mm、通常は250 mm以下までの領域を意味する。

【0024】

【作用】本発明で潤滑剤として用いる、塩基価40 mq-KOH/g 以上の高塩基性Caスルホネートの原料アルキル芳香族は特に制限されず、従来品と同様、鉱油の潤滑油留分ならびに合成系化合物（例、アルキルベンゼン、ポリオレフィンベンゼンにアルキル化したもの、ジノニルナフタレン等）のいずれも使用できる。

【0025】この高塩基性Caスルホネートは、本発明で用いる潤滑剤組成物中に20～70重量%の割合で含有させる。この含有量が20重量%未満では、ロール摩耗量が多くなり、焼付きも十分に防止できない。一方、高塩基性Caスルホネートの含有量が70重量%を超えると、組成物が高粘度化し、潤滑剤を供給しにくくなるため、高塩基性Caスルホネートの含有量は20～70重量%とする。高塩基性Caスルホネートの好ましい含有量は30～60重量%である。

【0026】使用する高塩基性Caスルホネートの塩基価が高くなるほどその潤滑効果が一般に高くなる。本発明においては、圧延負荷条件の厳しい圧延作業用ロールの通板エッジ部には塩基価がより高い高塩基性Caスルホネートを、負荷の比較的軽い圧延作業用ロール中央部には塩基価がより低い高塩基性Caスルホネートを供給する。それにより、ロール中央部に適度の潤滑性を付与しながら、通板エッジ部に対してより強力な潤滑効果を発揮させ、しかも通板エッジ部と中央部の境界領域において潤滑特性を滑らかに変化させることができる。

【0027】圧延作業用ロールの通板エッジ部と中央部のそれぞれに供給される潤滑剤組成物中の高塩基性Caスルホネートの塩基価は、通板エッジ部における塩基価が中央部における塩基価より高ければ特に制限されず、上記効果が達成されるように適宜選択すればよい。好ましくは、次に述べる理由により、ロール通板エッジ部における高塩基性Caスルホネートの塩基価を200 mq-KOH/g以上、ロール中央部における高塩基性Caスルホネートの塩基価を200 mq-KOH/g未満とする。

【0028】即ち、塩基価が200 mq-KOH/gの高塩基性Caスルホネートは、焼付き防止能と耐摩耗性に特に優れているので、熱間圧延時に厳しい負荷が加わるロール通板エッジ部に供給する潤滑剤組成物には、塩基価が200

mq-KOH/gの高塩基性Caスルホネートを使用する。塩基価が200 mq-KOH/g未満では、高塩基性Caスルホネートの摩擦界面への導入性を向上させるキャリアーとして作用し、同時に金属間の直接接触を物理的に阻止する作用もするコロイド状に分散した炭酸カルシウムの量が少なく、高塩基性Caスルホネートの摩擦界面への導入量が低下するので、負荷の厳しい通板エッジ部においてはロール摩耗の低減と焼付きの防止が不十分となる場合がある。

10 【0029】通板エッジ部に使用する高塩基性Caスルホネートの塩基価の上限は特に制限されないが、塩基価が500 mq-KOH/gを超える高塩基性Caスルホネートは、圧延用潤滑剤としての適切な機能、例えば粘度等を有するものが現状技術レベルでは製造できないので、高塩基性Caスルホネートの塩基価は一般に500 mq-KOH/g以下となろう。ただし、それ以上の塩基価のものも、製造技術上可能になれば、使用することができよう。

【0030】一方、圧延作業用ロールの中央部は、熱間圧延時に加わる負荷がそれほど厳しくないもので、塩基価が200 mq-KOH/g未満の高塩基性Caスルホネートで十分であり、塩基価が200 mq-KOH/g以上の高塩基性Caスルホネートをこの部分に使用すると、摩擦係数が低くなりすぎてスリップや噛み込み不良を引き起こすことがある。しかし、高塩基性Caスルホネートの塩基価が40 mq-KOH/g未満であると、高粘度や原液に近い状態で潤滑剤組成物を供給しても潤滑効果が不足することがあるので、ロール中央部に使用する高塩基性Caスルホネートの塩基価は40 mq-KOH/g以上とし、上限は200 mq-KOH/g未満とすることが好ましい。

30 【0031】このように、本発明の潤滑方法においては、高塩基性Caスルホネートを特定量含有する潤滑剤組成物を使用する。高塩基性Caスルホネートは、熱間圧延時に鋼材表面に生成する酸化被膜との反応性に富み、従来の潤滑剤とは異なる作用により極めて強力な潤滑効果を発揮するからである。

【0032】高塩基性Caスルホネートに含まれる粒径150Å以下の炭酸カルシウムは、高塩基性Caスルホネートを製造する過程で自然に析出したものであり、コロイド状分散体を油中に形成している。このコロイド状に分散した炭酸カルシウムは、前述した特公昭62-14598号公報に見られるような、別途用意した粒径1～10μm程度の微粉状炭酸カルシウムを潤滑油基油に分散させた従来技術の潤滑剤とは、その作用効果が明らかに異なる。この従来技術の潤滑剤では、炭酸カルシウムの粉末そのものが潤滑効果を発揮する。

【0033】これに対して、高塩基性Caスルホネート中に塩として析出している粒径150Å以下の炭酸カルシウムそのものには、なんら潤滑効果はなく、高塩基性Caスルホネートの持つ高い潤滑効果を発揮し易くするため、高塩基性Caスルホネートを摩擦界面に運びキャリアーと

して作用し、高面圧の界面下での高塩基性Caスルホネートの導入性および反応性を助ける役目を果たすと同時に、この界面での金属間の物理的な直接接触状態を阻止する役目も果しているものと考えられる。

【0034】このように、高い潤滑性を示すCaスルホネートと油中でコロイド状分散体を形成した粒径 150Å以下の炭酸カルシウムとの相乗効果により、高塩基性Caスルホネートは鋼材に対して顕著な耐焼付き性、耐摩耗性の向上効果を発揮するのである。

【0035】本発明方法で用いる潤滑剤組成物は、高塩基性Caスルホネートを一般に使用される潤滑油基油に混合することにより一般に製造される。高塩基性Caスルホネートは、前述のように、組成物全体の20〜70重量%の範囲内の量で配合する。高塩基性Caスルホネートと潤滑油基油のみからなる組成物でも充分に有効であるが、必要に応じてさらに他の1種もしくは2種以上の添加剤を配合してもよい。使用しうる添加剤としては、固体潤滑剤、極圧添加剤、酸化防止剤、流動点降下剤、粘度指数向上剤等がある。

【0036】適当な潤滑油基油には、鉱物油、合成潤滑油、ナタネ油、ラードオイル等の油脂類、高級脂肪酸およびそのエステル類等が挙げられる。固体潤滑剤の例としては、黒鉛、二硫化モリブデン、窒化硼素、雲母、タルク等が挙げられる。

【0037】極圧添加剤の例としては、硫化油脂、硫化鉍油、ジノニルポリサルファイド等の硫黄系極圧添加剤、トリクレジルホスフェート、リン酸ジオクチル等のリン系極圧添加剤が挙げられる。

【0038】酸化防止剤の例としては、メチレン-4,4'-ビス(2,6-ジ-tert-ブチルフェノール)等のビスフェノール類、ジ-tert-ブチルクレゾール等のアルキルフェノール類、ナフチルアミン類等が挙げられる。流動点降下剤、粘度指数向上剤の例としては、ポリメタクリレート、ポリオレフィン等が挙げられる。

【0039】固体潤滑剤の添加量は約1〜10重量%、極圧添加剤の添加量は約1〜15重量%、酸化防止剤の添加量は約0.01〜1.0重量%、流動点降下剤、粘度指数向上剤の添加量は、それぞれ約1〜5重量%程度でよい。

【0040】本発明で用いる潤滑剤組成物中には、Ca塩以外のスルホネート(例、Baスルホネート、Mgスルホネート)を含有させてもよい。即ち、塩基価が実質的に変化しない範囲であれば、Caスルホネートの一部をBaスルホネート、Mgスルホネートなどの他のスルホネート金属塩と置換しても、その効果は低負荷圧延条件下であればほとんど変わらない。従って、特に負荷が比較的軽いロール中央部に使用する潤滑剤組成物ではこのような置換を行ってもよい。ただし、BaスルホネートやMgスルホネートの単位使用量当たりの潤滑効果がCaスルホネートに比べて小さいことを考慮し、その置換量は全Caスルホネート量の10重量%以下にすることが好ましい。

【0041】前述のように、本発明では、塩基価がより高い高塩基性Caスルホネートを含む潤滑剤組成物と、塩基価がより低い高塩基性Caスルホネートを含む潤滑剤組成物とを用意しておき、高塩基価の潤滑剤組成物を圧延作業用ロールの通板エッジ部に、低塩基価の潤滑剤組成物をロール中央部にそれぞれ供給する。この場合、低塩基価の潤滑剤組成物は、ロール中央部のみに供給しても、或いはロール全体に供給してもよい。即ち、ロール全体に低塩基価の潤滑剤組成物を供給し、ロール通板エッジ部に高塩基価の潤滑剤組成物をさらに供給するという方法も本発明の範囲内である。

【0042】こうして、より高塩基価で潤滑性能がより高い高塩基性Caスルホネートを圧延通板エッジ部に集中供給することにより、負荷の厳しい通板エッジ部の摩擦状態の緩和と潤滑効果を優先的に高めることができ、この部分での焼付き防止とロール局部摩耗の防止ないしは著しい低減が図られる。一方、負荷が小さい中央部には、適度の潤滑性能を有するより低塩基価の高塩基性Caスルホネートを供給することで、この部分での潤滑作用が過大となることが防止され、鋼板の噛み込み不良やスリップといった圧延トラブルを生ずることなく、必要な潤滑効果を充分に得ることができる。

【0043】圧延作業用ロールの通板エッジ部に供給されたより高塩基価のCaスルホネートを含む潤滑剤組成物は、ロールの回転に伴ってロール中央部に向かって広がっていき、ロール中央部に供給されたより低塩基価のCaスルホネートを含む潤滑剤組成物と均質に混ざり合う。従って、両者の混合領域において潤滑性能が急激に変化することが避けられ、潤滑性能の不連続性が解消される。

【0044】潤滑剤組成物の圧延作業用ロールへの供給は、圧延作業用ロールに直接行ってもよいし、多段式圧延機の場合には補強ロール、中間ロールなど、他のロールを介して行ってもよい。

【0045】潤滑剤組成物の供給方法としては、要求される粘度や濃度に応じて、圧縮空気と混合して噴霧状にして供給するエアートマイズ法や、水と混合して供給するウォーターインジェクション法、さらには加熱蒸気で噴霧化して供給するスチームアトマイズ法等から適宜選択すればよく、いずれの方法でも本発明の顕著な潤滑効果を得ることができる。もちろん、原液のまま供給する方法でもよく、上記以外の一般的な給油方式を使用してもよい。原液で供給する場合には、必要に応じて、本発明の潤滑剤組成物を水溶性タイプにして不燃性化してもよい。

【0046】本発明の潤滑方法を図1に示す例で説明すると、鋼板4の両端のエッジ部に対応する位置にある2個のノズルヘッド1からは、塩基価が例えば 200〜500 mg-KOH/gの高塩基性Caスルホネートを含む潤滑剤組成物を、残りの中央部に位置するヘッド2からは、塩基価が

40 mq-KOH/g 以上、200 mq-KOH/g未満の高塩基性Caスルホネートを含む潤滑剤組成物を、それぞれ圧延作業用ロール3に供給する。

【0047】本発明の潤滑方法は、フェライト系、オーステナイト系などの一般のステンレス鋼はもとより、特に自動車排ガス用材料などに使用されるCr含有量20重量%以上の高耐食性ステンレス鋼（例、20%Cr鋼、20%Cr-2%Mo鋼、20%Cr-5%Al鋼など）の熱間圧延や、炭素鋼の低温圧延、高圧下圧延などの高負荷圧延において、その効果を特に顕著に発揮する。もちろん、一般の鋼板の通常圧延時の熱間圧延に利用してもその効果は絶大である。

【0048】また、本発明の方法は、鋼板の冷間圧延においてもその効果が期待できるほか、焼付きの激しいクロムまたはクロム合金でめっきした圧延作業用ロールを使用した圧延に対しても有効である。

【0049】

【実施例】次に具体的な実施例に基づき説明する。

実施例1

表1に示す12種の潤滑剤組成物（No. 1～9は高塩基性Caスルホネートを20～70重量%含有する本発明で用いる潤滑剤組成物、No. 10は比較用潤滑剤組成物、No. 11～

12は従来の潤滑剤組成物）を、ホモミキサーを使って成分を所定割合で混合することにより調製し、この潤滑剤組成物を使用して、次に述べるように試験した。

【0050】図1および図2に示す潤滑剤供給装置を備えた熱間鋼板圧延ミルラインの4段式熱間鋼板圧延機において、炭素鋼約3000トンとステンレス鋼（SUS 304）約1800トンの圧延試験を行った。各圧延時の潤滑は、図示のように、上下の圧延作業用ロール3に鋼板入側から潤滑剤組成物を直接供給することにより行った。図2において、4は鋼板、5は補強ロールである。潤滑剤組成物は、ウォーターインジェクション方式の潤滑剤供給装置により、濃度 0.1～0.5 重量%程度に希釈して圧力3～4 kgf/mm² で供給した。その際、表2に示すように、図1に示す両端のロール通板エッジ部供給用のヘッダー1と中央のヘッダー2とはそれぞれ塩基価の異なる高塩基性Caスルホネートを含有する潤滑剤組成物を使用した。圧延後の板幅は約1000mmであり、両側の通板エッジ部の幅はそれぞれ約200 mmであった。試験結果を、表2（炭素鋼）と表3（ステンレス鋼）に示す。

【0051】

【表1】

潤滑剤 No.	鉋物油	ナタネ 油	α -ナフレン 重合油	塩基性Caスルホネート					市販熱間 圧延油	黒鉛	Naカルシウム サレボロス	酸化 鉄粉	約10g クレート	水
				A	B	C	D	E						
1	30	—	—	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	40	30	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	30	50	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	40	—	—	—	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	40	—	—	—	60	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	30	—	—	—	70	—	—	—	—	—
7	30	—	—	—	—	—	70	—	—	—	—	—	—	—
8	30	30	—	—	—	—	40	—	—	—	—	—	—	—
9	30	30	—	—	—	40	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	5	—	—	—	95	—	—	—	—	—
11	30	30	—	—	—	—	—	40	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	2	—	—	78
13	50	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	10	—

(注)

鉋物油 : 粘度90 csl/40 °C
A : 塩基価200 mg-KOH/gの高塩基性Caスルホネート
B : 塩基価400 mg-KOH/gの高塩基性Caスルホネート
C : 塩基価160 mg-KOH/gの高塩基性Caスルホネート
D : 塩基価 40 mg-KOH/gの高塩基性Caスルホネート
E : 塩基価 22 mg-KOH/gの高塩基性Caスルホネート
黒鉛 : 平均粒径3 μ m、純度98%の天然黒鉛
酸化鉄粉 : 平均粒径3 μ mのFe₂O₃

炭素鋼		潤滑剤No.		焼付き 肌荒れ の発生	最大摩耗 深さ (μm)	圧延トラブル (スリップ、 噛み込み 不良等)
圧延 試験 No.	ヘッド位置					
	1	2				
本 発 明 例	a	No.3	No.7	なし	121	なし
	b	No.4	No.9	なし	85	なし
	c	No.5	No.7	なし	97	なし
	d	No.6	No.7	なし	110	なし
	e	No.4	No.9	なし	66	なし
	f	No.5	No.9	なし	72	なし
	g	No.1	No.8	なし	143	なし
	h	No.2	No.8	なし	160	なし
従 来 例	i	No.12	市販 油*	肌荒れ	340	あり
	j	No.13	市販 油*	焼付き	422	なし
比 較 例	k	No.8	No.9	肌荒れ	104	あり
	l	No.10	No.9	肌荒れ	90	なし
	m	No.1	No.1	なし	150	あり
	n	No.1	No.11	なし	311	なし

* 表1の市販熱間圧延油

【0053】

* * 【表3】

SUS304		潤滑剤No.		焼付き 肌荒れ の発生	最大摩耗 深さ (μm)	圧延トラブル (スリップ、 噛み込み 不良等)
圧延 試験 No.	ヘッダ位置					
	1	2				
本 発 明 例	a	No.3	No.7	なし	93	なし
	b	No.4	No.9	なし	69	なし
	c	No.5	No.7	なし	75	なし
	d	No.6	No.7	なし	81	なし
	e	No.4	No.9	なし	38	なし
	f	No.5	No.9	なし	44	なし
	g	No.1	No.8	なし	104	なし
	h	No.2	No.8	なし	122	なし
従 来 例	i	No.12	市販 油*	焼付き	288	あり
	j	No.13	市販 油*	焼付き	311	なし
比 較 例	k	No.8	No.9	焼付き	88	あり
	l	No.10	No.9	焼付き	51	なし
	m	No.1	No.1	なし	107	あり
	n	No.1	No.11	なし	264	なし

* 表1の市販熱間圧延油

【0054】上記結果から明らかなように、本発明の熱間潤滑方法によれば、いずれの鋼種においても、圧延作業用ロールの通板エッジ部の焼付きが防止され、この部分の肌荒れやパンディングが回避され、またロールの摩耗量も著しく低減することが立証された。また、従来の

熱間圧延では顕著であった通板エッジ部でのロールの局部摩耗が著しく低減し、通板エッジ部でのロール摩耗がロール中央部での摩耗とほぼ同レベルに抑制されたことも確認された。さらに、ロール中央部での潤滑性能を適度に抑制したことから、スリップや噛み込み不良などの

圧延トラブルも発生しなかった。

【0055】ステンレス鋼圧延など一段と過酷な圧延状況においては、本発明例4、5、6の潤滑剤組成物ように、高塩基性Caスルホネートを30～60重量%含有させるものが、より大きな潤滑効果を発揮することも立証された。

【0056】一方、比較例においては、試験kのように、通板エッジ部に使用した高塩基性Caスルホネートの塩基価が中央部のそれより低くなった場合には、焼付きや肌荒れを生じた。試験lでは、通板エッジ部に供給した潤滑剤組成物中の高塩基性Caスルホネートの含有量が20重量%未満であったため、焼付きや肌荒れを生じた。比較例mでは、ロール中央部にも200 mg-KOH/gという通板エッジ部と同じ高塩基価の高塩基性Caスルホネートを含有した潤滑剤組成物を供給したため、スリップなどの圧延トラブルを生じた。比較例nでは通板中央部に供給した潤滑剤組成物中の高塩基性Caスルホネートの塩基価が40 mg-KOH/gより低かったため、ロール摩耗が著しく増大した。

【0057】なお、圧延作業用ロールとして、高炭素系高速度鋼（ハイス）ロール、高合金グレン铸铁ロール、高Cr铸铁ロール、アダマイトロールなど、熱間で一般に使用される圧延用ロールのいずれを使用した場合にも、上と同様の結果が得られている。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の熱間潤滑*

* 方法によれば、潤滑剤組成物中の高塩基性Caスルホネートの塩基価を圧延作業用ロールの通板エッジ部と中央部で負荷に応じて変化させることにより、圧延負荷条件のより厳しい通板エッジ部において効率的に圧延時の摩擦力の低減と潤滑作用の向上を図ることができ、この部分における圧延作業用ロールの局部摩耗を解消ないし著しく低減することができると同時に、焼付きやそれに起因するロール肌荒れ、バンディングも防止することができる。また、噛み込み不良やスリップといった圧延トラブルも回避することができる。従って、本発明の熱間圧延潤滑方法により、圧延製品品質が著しく向上し、作業効率も改善される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の熱間圧延潤滑方法における潤滑剤の供給方法を上方から示す説明図である。

【図2】本発明の熱間圧延潤滑方法における潤滑剤の供給方法を側面から示す説明図である。

【図3】従来の熱間圧延潤滑方法による圧延後のロール摩耗プロファイルを説明した図である。

【符号の説明】

1：ロール通板エッジ部供給用ヘッダー

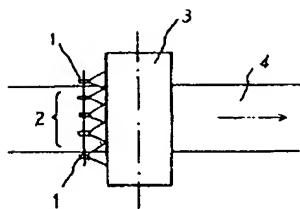
2：ロール通板中央部供給用ヘッダー

3：圧延作業用ロール

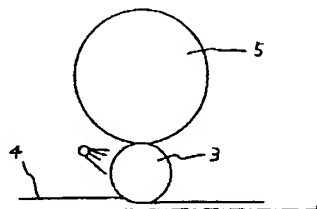
4：鋼板

5：補強ロール

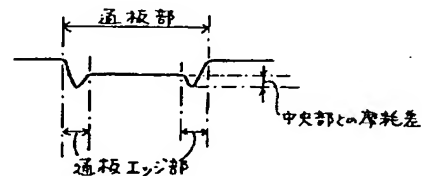
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵

C10N 30:08

40:24

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 8217-4H

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第2部門第2区分
 【発行日】平成7年(1995)10月17日

【公開番号】特開平6-79330
 【公開日】平成6年(1994)3月22日
 【年通号数】公開特許公報6-794
 【出願番号】特願平4-233268
 【国際特許分類第6版】

B21B 45/02 310 8015-4E
 C10M 159/24 9159-4H
 // C10N 10:04
 20:00 Z
 30:06
 30:08
 40:24 Z

【手続補正書】

【提出日】平成6年11月17日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 塩基価40mg-KOH/g以上の高塩基性Caスルホネートを20~70重量%含有する潤滑剤組成物を圧延作業用ロールの胴部表面に供給する鋼板の熱間圧延潤滑方法において、該潤滑剤組成物中の高塩基性Caスルホネートの塩基価が、被圧延鋼板端部と接触する圧延作業用ロール胴部表面の周辺部において、該ロール胴部表面の中央部より高くなるように該潤滑剤組成物を供給することを特徴とする、鋼板の熱間圧延潤滑方法。

【請求項2】 該潤滑剤組成物中の高塩基性Caスルホネートの塩基価が、圧延作業用ロール胴部表面の周辺部において200mg-KOH/g以上、該ロール胴部表面の中央部において200mg-KOH/g未満となるように該潤滑剤組成物を供給することを特徴とする、請求項1記載の鋼板の熱間圧延潤滑方法。

【請求項3】 該潤滑剤組成物中に、全Caスルホネート量の10重量%以下の他の金属塩スルホネートを含有することを特徴とする、請求項1または2記載の鋼板の熱間圧延潤滑方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】このような潤滑剤として、特開昭47-1

8907号公報には、天然脂肪油に全体の0.1~10重量%の少量の水置換剤と、場合によりさらに鉱物性潤滑油を配合した潤滑剤組成物が提案されている。水置換剤としては、油溶性スルホン酸塩(例、石油スルホン酸金属塩)が使用される。また、10μm以下程度の微粉状炭酸カルシウムを水または潤滑基油に分散させた潤滑剤が、特公昭62-14598号、特公昭62-39198号、特公昭62-39199号の各公報に記載されている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】好適態様にあつては、潤滑剤組成物中の高塩基性Caスルホネートの塩基価を、圧延作業用ロール胴部表面の周辺部において200mg-KOH/g以上、該ロール胴部表面の中央部において200mg-KOH/g未満とする。別の好適態様にあつては、該潤滑剤組成物中に、全Caスルホネート量の10重量%以下の他の金属塩スルホネートを含有してもよい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正内容】

【0049】

【実施例】次に具体的な実施例に基づき説明する。

実施例1

表1に示す13種の潤滑剤組成物(No. 1~9は高塩基性Caスルホネートを20~70重量%含有する本発明で用いる潤滑剤組成物、No. 10~11は比較用潤

滑剤組成物、No. 12～13は従来の潤滑剤組成物)を、ホモキサーを使って成分を所定割合で混合することにより調製し、この潤滑剤組成物を使用して、次に述べるように試験した。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正内容】

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の熱間潤滑方法によれば、潤滑剤組成物中の高塩基性Caスルホネ

ートの塩基価を圧延作業用ロールの通板エッジ部と中央部で負荷に応じて変化させることにより、圧延負荷条件のより厳しい通板エッジ部において効率的に圧延時の摩擦力の低減と潤滑作用の向上を図ることができ、この部分における圧延作業用ロールの局部摩耗を解消ないし著しく低減することができると同時に、焼付きやそれに起因するロール肌荒れ、バンディングも防止することができる。また、噛み込み不良やスリップといった圧延トラブルも回避することができる。従って、本発明の熱間圧延潤滑方法により、圧延製品品質が著しく向上し、作業効率も改善される。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.